

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

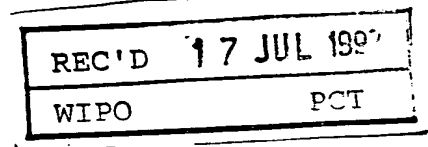
- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**

097147398



**Bescheinigung**

**PRIORITY DOCUMENT**

Die Giesecke & Devrient GmbH in München/Deutschland hat  
eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung


"Verfahren zur Herstellung von Prägeplatten"

am 17. Juni 1996 beim Deutschen Patentamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue  
Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patent-  
anmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patentamt vorläufig das Symbol  
B 41 C 1/04 der Internationalen Patentklassifikation erhal-  
ten.

München, den 3. Juni 1997  
Der Präsident des Deutschen Patentamts  
Im Auftrag

tenzeichen: 196 24 131.6

Hiebinger



51394

AT: 17.06.96

# Verfahren zur Herstellung von Prägeplatten

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Prägeplatten, insbesondere Stahltiefdruckplatten gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

5

Zur Herstellung von Prägeplatten, insbesondere von Stahltiefdruckplatten, wie sie üblicherweise beim Druck von hochwertigen Druck-Erzeugnissen, wie Wertpapieren, Banknoten oder ähnlichem, benutzt werden, wird bislang darauf zurückgegriffen, die Prägeplatten in einem aufwendigen Verfahren von einem Künstler herstellen zu lassen. Dabei wird ein dem Künstler vorliegendes Bildmotiv in ein Linienmuster umgesetzt, wobei unterschiedlich breite, tiefe und eine unterschiedlich große Anzahl von Linien pro Fläche die Graustufen der Bildvorlage repräsentieren. Mit Hilfe eines Stichels wird in zeitaufwendiger Handarbeit dieses Motiv von dem Künstler in die Metallplatte, wie beispielsweise Stahl oder Kupfer eingebracht. Die auf diese Weise hergestellten Platten zeichnen sich durch ihre hohe Qualität hinsichtlich der Verwendung beim Stahltiefdruckverfahren aus. Jedoch sind die Korrekturmöglichkeiten für den Künstler bei der Herstellung der Platte äußerst gering. Bei Beschädigung oder Verlust dieser Originalplatte kann keine identische Platte hergestellt werden, da jede Platte eine individuelle Anfertigung ist.

10

15

20

Es ist auch bekannt, die Gravur eines Druckzylinders maschinell vorzunehmen. Dabei werden, wie beispielsweise in der EP 0 076 868 B1 beschrieben, Näpfchen in die Druckform eingebracht, die, abhängig von ihrer Rasterweite und Gravurtiefe, den Grauwert einer Druckvorlage repräsentieren. Lichte Töne und tonwertabhängige Veränderungen in der Druckvorlage werden dabei über die Veränderung des Fokuswertes des Elektronenstrahles in der Druckform erzeugt, wobei in ihrem Volumen unterschiedliche Näpfchen entstehen können.

25

30

Aus der DE 30 08 176 C2 ist darüber hinaus auch bekannt, zur Gravur eines Druckzylinders einen Laser zu verwenden. Dabei wird eine Vorlage abgeta-

stet und das dabei entstehende Signal über einen Analog-Digital-Wandler zur Steuerung des Lasers benutzt, mit dem gravierte Näpfchen definierter Tiefe und Ausdehnung in den Druckzylinder eingebracht werden.

- 5 Mit der Zerlegung der Vorlage in Grauwerte und deren Umsetzung auf der Druckplatte durch Näpfchen gehen jedoch die wesentlichen für den Stahltiefdruck erforderlichen Komponenten verloren, da mit Hilfe dieser Technik lediglich punktweise Farbe auf den Druckträger übertragen werden kann. Der Stahltiefdruck zeichnet sich jedoch gerade dadurch aus, daß auf dem
- 10 Druckträger ein kontinuierliches, mit dem Farbauftrag fühlbares Linien-druckmuster übertragen wird, das sich insbesondere durch seine filigrane Linienführung auszeichnet.

- Die Aufgabe der Erfindung besteht demgemäß darin, ein Verfahren vorzu-
- 15 schlagen, mit dem eine einfache und automatisierte Herstellung von Prägeplatten, insbesondere Stahltiefdruckplatten möglich ist.

- Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1
- 20 gelöst.

- Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß es möglich ist, eine zweidi-
- 25 mensionale Strichvorlage grafisch so zu behandeln, daß die vorliegenden Striche als Flächen interpretiert werden. Diese Flächen werden jeweils durch Ränder begrenzt, wobei diese Ränder eine Sollstruktur der Fläche definieren.
- 30 Ausgehend von dieser Sollstruktur wird nun eine Werkzeugbahn ermittelt, entlang derer ein Gravurwerkzeug so geführt werden kann, daß Material innerhalb der Fläche, die durch die Sollkontur begrenzt ist, abgetragen wird. Dabei wird das Gravurwerkzeug so gesteuert, daß das Material innerhalb der Sollkontur in Form kontinuierlicher oder unterbrochener Linien in einer bestimmten Tiefe abgetragen wird.

Bevorzugt wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren eine Datenverarbeitungsanlage eingesetzt, mit deren Hilfe es möglich ist, zweidimensionale Strichvorlagen zu erfassen, zu speichern und weiterzuverarbeiten. Die zweidimensionale Strichvorlage, die beispielsweise in einem Computer erzeugt oder über Eingabegeräte eingelesen wird, kann mit Hilfe eines geeigneten Computerprogrammes so weiterverarbeitet werden, daß Daten zur Steuerung eines Gravierwerkzeuges entlang einer Werkzeugbahn vorliegen. Hierzu wird in einem ersten Arbeitsschritt aus der zweidimensionalen Strichvorlage ein Flächenelement definiert, das beispielsweise in einer einzigen Linie der Strichvorlage besteht. Der die Linie umschließende Rand definiert dann eine Sollkontur, die kreuzungsfrei ist. Zur Herstellung der Gravur wird dem Inneren des Flächenelementes eine Solltiefe für die Gravur zugeordnet und dann aus den Sollkonturdaten und der zugeordneten Solltiefe ein Werkzeugbahn berechnet, entlang derer das Gravurwerkzeug geführt wird und Material innerhalb des Flächenelementes abträgt.

Diese Vorgehensweise wird dann für jedes einzelne zu gravierende Flächenelement wiederholt, so daß eine Werkzeugbahn des Gravurwerkzeuges für die gesamte zu gravierende Fläche, die sich aus der Summe der einzelnen zu gravierenden Flächenelemente zusammensetzt, ermittelt werden kann.

Mit Hilfe dieses Verfahrens kann die Geschwindigkeit zur Herstellung der Prägeplatte erheblich gesteigert werden. Außerdem sind Fehler beim Gravieren durch die exakte Führung des Gravierwerkzeuges ausgeschlossen, so daß eine Vielzahl von Prägeplatten mit der gleichen Exaktheit hergestellt werden kann. Das Verfahren bietet darüber hinaus einfache Korrekturmöglichkeiten durch Änderung an den Daten der Strichzeichnung. Die exakte Reproduzierbarkeit der einzubringenden Gravur führt darüber hinaus dazu, daß Druckplatten auch direkt hergestellt werden können, ohne auf einen galvanischen Abformungsprozess zurückgreifen zu müssen. Hierbei können

auch mehrere Gravurwerkzeuge gleichzeitig mehrere Platten gravieren. Außerdem können mehrere gegebenenfalls unterschiedliche Gravurwerkzeuge so gesteuert werden, daß sie gleichzeitig eine Platte bearbeiten, so daß die Bearbeitungszeit optimiert wird.

5

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausführungen sind anhand der nachstehenden Figuren erläutert, bei deren Darstellung zugunsten der Übersichtlichkeit auf eine maßstabsgetreue Wiedergabe verzichtet wurde. Es zeigen im einzelnen:

10

Fig. 1 eine schematisierte Übersicht über das erfindungsgemäße Verfahren,

Fig. 2 ein schematisches Beispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens,

15

Fig. 3 ein schematisches Beispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 4 ein schematisches Beispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens,

20 Fig. 5 ein schematisches Beispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 6 einen schematischen Querschnitt durch eine Prägeplatte,

Fig. 7 ein schematisches Beispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens,

25

Fig. 8 ein schematisches Beispiel für eine Werkzeugbahn,

Fig. 9 schematisch zwei Werkzeugspitzenformen,

30 Fig. 10 einen schematischen Querschnitt durch eine Prägeplatte.

Wie in Fig. 1 gezeigt ist, geht das erfindungsgemäße Verfahren von einer zweidimensionalen Strichvorlage 1 aus, die zur Darstellung des erfindungsgemäßen Prinzips in einer einfachen schwarzen Linie 2 auf einem hellen Untergrund 3 besteht. Die Vorlage, die z. B. auf Papier vorhanden ist, kann mit

5 Hilfe eines Scanners oder einem anderen geeigneten Dateneingabemittel in einem Computer digital erfaßt werden. Alternativ dazu ist es auch möglich, die Strichvorlage am Computer unmittelbar interaktiv, beispielsweise mit Hilfe eines Zeichen- oder Grafikprogrammes, zu erstellen oder bestimmte grafische Daten durch mathematische Algorithmen vom Computer erzeugen

10 zu lassen. Bei der letztgenannten Vorlagegestaltung könnten beispielsweise Guillochenlinien oder andere grafische Elemente mit Hilfe implementierter Programme erzeugt werden, die interaktive Ein- oder Vorgabe von Daten ebenso möglich ist wie die Berechnung der Strukturen mit Hilfe von Zufallsalgorithmen. Aus der Strichvorlage 1 wird in einem zweiten Verfahrensschritt eine Fläche, etwa die Fläche 4, definiert, die eine Teilfläche der herzu-

15 stellenden Platte repräsentiert. Durch den Rand dieser Fläche wird eine Sollkontur 5 definiert, die als erstes von zwei Elementen als Ausgangsbasis für die später folgende Berechnung einer Werkzeugbahn dient, entlang der die Prägeplatte graviert werden soll. Als zweites Element für die Berechnung

20 der Werkzeugbahn ist die Zuordnung einer sogenannten Solltiefe erforderlich, die beispielsweise für die gesamte Gravur konstant vorgegeben wird und von der Form des verwendeten Gravurwerkzeuges abhängt. Aus der Solltiefe 6 und der Sollkontur 5 wird dann eine innerhalb der Fläche 4 liegende Werkzeugbahn 10 berechnet, entlang derer das Gravurwerkzeug be-

25 wegt werden muß, so daß die der Strichzeichnung entsprechende Gravierung in die Prägeplatte eingebracht werden kann.

Da zum Gravieren der Platte unterschiedliche Gravurwerkzeuge verwendet werden können, ist es klar, daß bei der Berechnung der Werkzeugbahn auch

30 Daten des jeweiligen Gravurwerkzeuges eingehen. So kann bei Verwendung



eines Laserstrahls beispielsweise die Breite des Strahles, der auf die Prägeplatte wirkt, mit einberechnet werden. Bei der Verwendung eines mechanischen Stichels sind bei der Berechnung der Werkzeugbahn die Stichelform und hier insbesondere die Form der Spitze bzw. deren Krümmungsradius von wesentlicher Bedeutung.

Das Gravurwerkzeug wird im Anschluß an die Ermittlung der Werkzeugbahn so gesteuert, daß es sich innerhalb der Fläche 4 bewegt, beim Gravieren die Sollkontur 5 nicht verletzt und die Fläche 4 in der vorbestimmten Solltiefe 6 abträgt.

In einer konkreten Ausgestaltung, die in Fig. 2 dargestellt ist, wird die Ziffer „7“ als Strichvorlage auf einem Blatt Papier erzeugt und mit Hilfe eines Scanners in einen Computer eingelesen. Die Ziffer „7“ besteht, wie in Fig. 2a gezeigt aus Strichen 7. Unter Anwendung der oben beschriebenen Vorgehensweise werden, wie in Fig. 2(b) gezeigt, aus den vorliegenden Strichen 7 Flächen 8 definiert, deren Ränder die Sollkonturen 9 bilden. Diese dienen als Ausgangsbasis für die Berechnung einer Werkzeugbahn. Durch die Zuordnung einer in diesem Fall konstanten Solltiefe können unter Berücksichtigung der jeweiligen Werkzeugdaten Werkzeugbahnen 10, 11 und 12 ermittelt werden, entlang derer das Gravurwerkzeug über der Prägeplatte gesteuert wird, so daß die Strichzeichnung in die Prägeplatte übertragen werden kann. Diese Werkzeugbahnen sind exemplarisch in Fig. 2(c) dargestellt. Bevorzugt werden die Werkzeugbahnen 10, 11 und 12 dabei so ermittelt, daß das Werkzeug entlang der Sollkonturen 9 innerhalb der Flächen 8 geführt wird, ohne dabei die Sollkonturen zu verletzen.

Da die Breite des mit dem Gravurwerkzeug abgetragenen Materials begrenzt ist, können über die Strichzeichnungen Flächenelemente mit einer Größe definiert werden, die nicht mehr vollständig abgetragen werden kann, wenn

- das Gravurwerkzeug lediglich entlang der Sollkonturlinien geführt wird. Eine sehr einfache Form der Strichzeichnung ist exemplarisch in Fig. 3 wiedergegeben. Durch die Strichzeichnung der Fig. 3(a) wird ein Flächenelement 8 definiert, das eine Konturlinie 9 aufweist. Wird nun die Werkzeugbahn 13, wie in Fig. 3(b) gezeigt, auf der Basis dieser vorgegebenen Daten berechnet, so kann, abhängig von der Dimensionierung der Fläche 8 und der Form des Gravurwerkzeuges, das Gravurwerkzeug bei einem Umlauf die abzutragende Fläche nicht vollständig abtragen.
- 10 Für einen rotierenden 14 Stichel sind diese Verhältnisse in Fig. 4 perspektivisch wiedergegeben. Der Stichel 14 rotiert um seine eigene Achse z und trägt nach dem Eindringen in die Prägeplatte 15 Material aus der Prägeplatte entlang der Werkzeugbahn 13 in einer vorbestimmten Tiefe ab. Durch die Führung des rotierenden Stichels 14 entlang der Werkzeugbahn 13 bleibt die
- 15 Sollkonturlinie 9 unverletzt. Wegen der begrenzten Breite des Stichels kann jedoch eine Restfläche 16 der abzutragenden Fläche 8 in einem Umlauf des Gravurwerkzeuges nicht abgetragen werden. Erst in einem weiteren Arbeitsgang kann die Restfläche 16 mit Hilfe einer zweiten vorbestimmten Werkzeugbahn, die sich von der ersten Werkzeugbahn 13 in ihrer Form unterscheiden kann, abgetragen werden.
- 20

- Wie in Fig. 5(a) zu sehen ist, ist es in diesem Fall erforderlich, bei der Berechnung der Werkzeugbahn zum Abtragen der Fläche 8 auch die im ersten Schritt nicht abtragbare Restfläche 16 zu berücksichtigen. Beim Abtragen der
- 25 Restfläche 16 können, je nach den gewünschten Gravurergebnissen, unterschiedliche Werkzeugbahnen ermittelt werden. So kann, wie in Fig. 5(b) gezeigt, die Werkzeugbahn zunächst entlang der Sollkontur verlaufen und die Restfläche 16 dann mäanderförmig abgetragen werden, wobei das Gravurwerkzeug innerhalb der Fläche 16 kontinuierlich in einer mäanderförmigen
- 30 Bahn 17 die Restfläche abträgt. In Fig. 5(c) ist eine weitere Möglichkeit ge-

zeigt, wobei die Restfläche 16 durch die Führung des Gravurwerkzeuges entlang von Werkzeugbahnen abgetragen wird, die zu der zuerst berechneten Werkzeugbahn 12 im mathematischen Sinne ähnlich sind, d. h. daß die Werkzeugbahnen 18, 19 und 20 von ihrer Form her der Werkzeugbahn 12 entsprechen jedoch eine andere Dimension haben als die Werkzeugbahn 12. Insbesondere bei gekrümmten Konturlinien kann die Restfläche 16 entsprechend mit Hilfe von Werkzeugbahnen abgetragen werden, die konturparallel verlaufen, d.h. die zur Konturlinie in jedem Punkt einen gleichen Abstand aufweisen.

10

Wie in Fig. 6(a) in einem Querschnitt durch eine Prägeplatte 15 zu sehen ist, wurde aus der Konturlinie 9 eine Werkzeugbahn berechnet, entlang der das Gravurwerkzeug geführt wurde und wobei eine Gravurlinie 28 erzeugt wurde, die eine noch zu gravierende Restfläche 16 einschließt. Beim Abtragen der Restfläche 16 kann ein beliebiges, jedoch bevorzugt eines der bereits oben beschriebenen Verfahren angewandt werden. Unabhängig vom jeweiligen Verfahren wird am Grunde der Gravur der Restfläche eine definierte Rauigkeitsstruktur erzeugt, die durch den Versatz und die Form des Gravurwerkzeuges bestimmt ist. In Fig. 6(b) ist eine derartige Rauigkeitsstruktur gezeigt, wobei beim Gravieren ein spitz zulaufender, rotierender Gravierstichel verwendet wurde, mit dem die Prägeplatte in einer definierten Tiefe T abgetragen wurde. Der verwendete Stichel wies dabei an der Austrittsfläche aus der Prägeplatte einen Durchmesser D auf und wurde beim Abtragen der Restfläche um den Betrag  $D/2$  nach innen versetzt, während der Versatz in dem in Fig. 6(c) gezeigten Beispiel  $\frac{1}{4} D$  beträgt. Das Gravurwerkzeug wurde in beiden Beispielen entsprechend den in Fig. 5c gezeigten Werkzeugbahnen bewegt.

30

Die beschriebene Oberflächenstrukturierung am Grunde der Prägung hat bei der Herstellung von Stahltiefdruckplatten mehrere Vorteile. Denn bei der

Verwendung von Stahltiefdruckplatten sind bislang nur begrenzte Linien-  
weiten verdruckbar, was dadurch bedingt ist, daß die Stahltiefdruckfarbe  
nur in Gravierungen der Platte eingebracht werden kann, die eine bestimmte  
maximale Weite aufweisen. Dieses Hindernis wird jedoch durch die neu  
5 vorgeschlagene Gravierung beseitigt, da nun am Grunde der Gravierung die  
Rauhigkeit als Grundmuster eingestellt werden kann, welche als Farbfang  
für eine eingebrachte Stahltiefdruckfarbe dienen kann. Damit läßt sich diese  
Farbe auch in sehr breiten Gravurlinien halten, so daß es nun erstmals mög-  
lich wird, auch breite Linien im Stahltiefdruckverfahren zu verdrucken. Wie  
10 in den Fig. 6(b) und 6(c) gezeigt, läßt sich die Rauhigkeit des Grundes über  
die Größe des Versatzes des Gravurwerkzeuges steuern. Da bei der Berech-  
nung der Werkzeugbahn auch unterschiedliche Versatzweiten des Stichels  
berücksichtigt werden können, kann die Rauhigkeit in unterschiedlichen Be-  
reichen der Restfläche am Grunde unterschiedlich ausgebildet sein und so-  
15 mit Gravurlinie oder -fläche mit einer zusätzlichen Modulation der Rauhig-  
keit des Grundmusters überlagert werden, so daß es auch möglich ist, weite-  
re Informationen in eine Gravurlinie allein durch die gezielte Herstellung der  
Rauhigkeit des Grundmusters einzubringen.

20 Da im Stahlstich üblicherweise lasierende Farben verwendet werden, kann  
mit Hilfe der in einer Linie unterschiedlichen Gravuren auf dem zu bedruk-  
kenden Dokument entsprechend ein unterschiedlicher Farbeindruck inner-  
halb einer Linie erzeugt werden. Dieser Farbeindruck läßt sich insbesondere  
dann noch weiter verbessern, wenn die bereits erstellte Gravur in einem wei-  
25 teren Verfahrensschritt mit einer zweiten Gravur versehen wird, deren Soll-  
tiefe eine andere Definition hat als die der ersten Gravur. In Fig. 7(a) ist hier-  
zu ein Beispiel dargestellt, in dem eine Strichzeichnung 18 vorliegt, die Stri-  
che 19 aufweist. Die Striche 19 werden durch Sollkonturlinien 20 begrenzt.  
Innerhalb der Striche 19 liegen Flächen 21, die ihrerseits wiederum durch  
30 zweite Sollkonturlinien 22 begrenzt sind. Diese Strichvorlage wird wiederum

als digitales Datenbild in einen Rechner eingebracht oder unmittelbar in diesem erzeugt. Wie in Fig. 8 in einem Ausschnitt gezeigt, wird aus den Konturlinien 20 zusammen mit einer in diesem Falle fest vorgegebenen Solltiefe eine Werkzeugbahn 23 berechnet, entlang derer eine erste Gravur erfolgt.

- 5 Eine eventuell bestehen gebliebene Restfläche wird, wie bereits oben beschrieben, in einer vorgegebenen Solltiefe abgetragen. Die innerhalb der Strichzeichnung 19 liegende Fläche 21 wird auf gleiche Weise in eine Werkzeugbahn 24 umgesetzt, wobei als Grundlage für die Umsetzung die Kontur der Fläche 21 sowie eine zweite, von der ersten verschiedene Solltiefe bei der
- 10 Bestimmung der Werkzeugbahn mit einbezogen wird. Auf diese Weise lassen sich Gravuren erzeugen, die auch über einen größeren Flächenbereich zusätzliche Informationen beinhalten, die bei der Anwendung des Stahltiefdruckverfahrens auf das Dokument mit übertragen werden können.
- 15 Bei der Bestimmung der Werkzeugbahn wird gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren allgemein eine ermittelte Sollkontur mit einer Gravurtiefe kombiniert, so daß aus diesen beiden Daten eine Werkzeugbahn ermittelt wird, entlang derer das Gravierwerkzeug geführt wird, so daß das Material entsprechend der Strichzeichnung abgetragen werden kann. Die Solltiefe
- 20 kann für jede einzelne Gravurlinie oder für die Gravur insgesamt als Konstante vorgegeben werden. Ebenso können Solltiefen für einzelne Gravurlinien oder Teile von Gravurlinien unterschiedlich sein, so daß die jeweilige Werkzeugbahn entsprechend moduliert wird. Darüber hinaus ist es auch möglich, unterschiedliche Gravurwerkzeuge gleicher oder verschiedener Art
- 25 in aufeinander abfolgenden Verfahrensschritten zu verwenden, um das gewünschte Gravurergebnis zu erzeugen. Bei der Verwendung rotierender mechanischer Stichel ist dabei besonders vorteilhaft, verschiedene Stichelspitzen, -formen und -größen zu verwenden, so daß auf diese Weise optimale Prägeplatten erzeugt werden können.

Mit der Herstellung und Verwendung unterschiedlicher Stichelformen und -größen kann das Prägeergebnis auf vielfältige Weise beeinflusst werden. Denn gerade die Form und Größe des Prägwerkzeuges bestimmen je nach Eindringtiefe des Gravurwerkzeuges in die Platte die Form der damit hergestellten Gravurquerschnittsfläche. In Fig. 9 sind zwei Beispiele für mögliche Querschnittsflächen von Stichelspitzen gezeigt. Dabei ist in Fig. 9a die Stichelspitze so geformt, daß die Schnittlinie 28 des Kegelmantels zur Rotationssymmetrieachse S des Gravurwerkzeuges einen Winkel von  $45^\circ$  bildet. Dadurch entsteht beim Gravieren der Platte mit diesem Werkzeug eine Gravurbahn, deren Seitenwände ebenfalls mit einem Winkel von  $45^\circ$  auf den Grund der Gravur zulaufen. Anhand dieses Beispiels ist erkennbar, daß durch die Herstellung von Gravursticheln mit unterschiedlichen Winkeln jeweils unterschiedliche Wandneigungen in der Gravurplatte hergestellt werden können. Neben der Wandsteigung läßt sich auch die Wandform über die Formung des Gravurwerkzeuges beeinflussen. Hierzu ist in Fig. 9b die Querschnittsfläche 29 einer rotations-symmetrischen Gravurspitze gezeigt, mit deren Hilfe in unterschiedlichen Gravurtiefen verschiedene Winkelgrade der Gravurwände hergestellt werden können. Aus diesen beiden Beispielen ist ersichtlich, daß die Verwendung unterschiedlicher Gravurwerkzeuge das gewünschte Gravurergebnis erheblich beeinflusst bzw. daß mit Hilfe speziell hergestellter Gravurwerkzeuge bzw. Gravurwerkzeugspitzen für eine bestimmte Strichvorlage optimale Ergebnisse erzielt werden können. Insbesondere ist es möglich, die Gravurwerkzeuge in ihrer Winkelung und Form so herzustellen, daß auch sehr feine zu gravierende Flächen abgetragen werden können, wobei bei feinen Linien die Werkzeugbahn, entlang derer das Gravurwerkzeug geführt wird, nur einmal innerhalb der abzutragenden Fläche entlang der vorbestimmten Linie geführt wird. Durch die besondere Form des Gravurwerkzeuges wird das Material innerhalb der Sollkontur somit durch einen einzigen Arbeitsweg des Gravurstichels abgetragen.

Das erfindungsgemäße Verfahren bietet den entscheidenden Vorteil, daß die Gravur in exakter Linienführung auch bei extrem kleinen Gravurflächen oder -linien exakt durchgeführt werden kann. Die Solltiefen, die beim erfindungsgemäßen Verfahren erreicht werden können, liegen vorzugsweise zwischen 10 und 150  $\mu\text{m}$ , wobei die Solltiefen jeweils auch durch unterschiedliche Grauwerte der Strichvorlage vorgegeben sein können.

Wird die Vorlage beispielsweise von einem gleichmäßigen Linienmuster gebildet, etwa einer Guilloche, so kann durch Variation der Linientiefe, Linienbreite, Liniendichte oder der Kontur nach dem oben beschriebenen Verfahren eine sichtbare Information, wie beispielsweise ein Portrait eingebracht werden. An Stelle der visuell erkennbaren Information läßt sich jedoch auch eine anderweitige, z. B. maschinenlesbare Information auf diese Weise einbringen.

Selbstverständlich ist das erfindungsgemäße Verfahren auch dann einsetzbar, wenn ein Negativbild der Strichvorlage erzeugt werden soll. Wie in Fig. 10 gezeigt ist, kann die bereits beschriebene Berechnung der Werkzeugbahn auch dann durchgeführt werden, wenn innerhalb der abzutragenden Fläche ein weiterer Flächenbereich 25 liegt, der vom Abtrag ausgespart werden soll. Dabei wird die Werkzeugbahn bevorzugt so berechnet, daß das Gravurwerkzeug das Werkstück, d. h. also die Prägeplatte, in einem ersten Schritt so abfährt, daß die Prägeplatte entlang der Sollkonturlinie 26 abgetragen wird. In einem weiteren Schritt wird das Gravurwerkzeug entlang der zweiten Sollkontur 27 geführt, während eine eventuell noch zwischen den Sollkonturen 26 und 27 bestehen gebliebene Restfläche, wie bereits oben beschrieben, ausgeräumt wird.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Prägeplatten, insbesondere von Stahltiefdruckplatten, die wenigstens eine Vertiefung in Form einer Linie aufweisen,  
5 welche in die Oberfläche der Prägeplatte eingebracht ist, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine durch Linien begrenzte Teilfläche der Oberfläche definiert wird, wobei der Rand der wenigstens einen Teilfläche eine Sollkontur definiert und aus der Sollkontur und einer die Eindringtiefe des Gravurwerkzeugs bestimmende Solltiefe eine Werkzeugbahn ermittelt wird, die  
10 innerhalb der Sollkontur liegt, und entlang derer ein Gravurwerkzeug so gesteuert wird, daß das Material der Teilfläche innerhalb der Sollkontur in der vorbestimmten Solltiefe abgetragen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein  
15 Teil der Werkzeugbahn konturparallel zur Sollkontur verläuft.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Sollkontur kreuzungsfrei ist.
- 20 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Solltiefe innerhalb der Werkzeugbahn variabel ist.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Solltiefe innerhalb der Werkzeugbahn konstant ist.
- 25 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine innerhalb der Teilfläche liegende nicht gravierte Restfläche entlang einer zweiten Werkzeugbahn abgetragen wird.
- 30 7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Restfläche dadurch abgetragen wird, daß das Gravurwerkzeug so gesteuert wird, daß



es die Oberfläche der Restfläche in Bahnen abträgt, die zu der Sollkontur ähnlich oder konturparallel sind.

8. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Restfläche  
5 dadurch abgetragen wird, daß das Gravurwerkzeug so gesteuert wird, daß die Oberfläche der Restfläche mäanderförmig abgetragen wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Restfläche derart abgetragen wird, daß eine neue Oberfläche definierter Rauigkeit entsteht.  
10
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Gravierwerkzeug so gesteuert wird, daß die Rauigkeit in Form von Rillen ausgebildet wird.  
15
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Teil der in einer vorbestimmten Tiefe abgetragenen Oberfläche in einem oder mehreren weiteren Gravierschritten weiter vertieft wird.  
20
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem einen oder den mehreren weiteren Gravierschritten eine für den Menschen erkennbare oder maschinenlesbare Information erzeugt wird.
- 25 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Sollkontur mit Hilfe einer Datenverarbeitungsanlage definiert wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Gravierwerkzeug ein Laserstrahl ist.  
30

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Gravierwerkzeug ein mechanischer Stichel ist.

5 16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der mechanische Stichel beim Gravieren rotiert.

10 17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Herstellung der Prägeplatte Gravierwerkzeuge unterschiedlicher Art oder Dimensionierung verwendet werden.

18. Verfahren nach Ansprüchen 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Platten gleichzeitig graviert werden.

15 19. Verfahren nach Ansprüchen 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß eine Platte mit mehreren Gravurwerkzeugen gleichzeitig graviert wird.

## Zusammenfassung

- Es wird ein Verfahren zur Herstellung von Prägeplatten, insbesondere von Stahltiefdruckplatten, beschrieben, Dabei wird aus einer Strichzeichnung ein
- 5    Flächenelement ermittelt, wobei der Rand des Flächenelementes eine Sollkontur definiert. Aus der Sollkontur und einer dem Flächenelement zugeordneten Solltiefe wird anschließend eine Werkzeugbahn berechnet, anhand derer ein Gravurwerkzeug so geführt wird, daß die Teilfläche abgetragen wird.

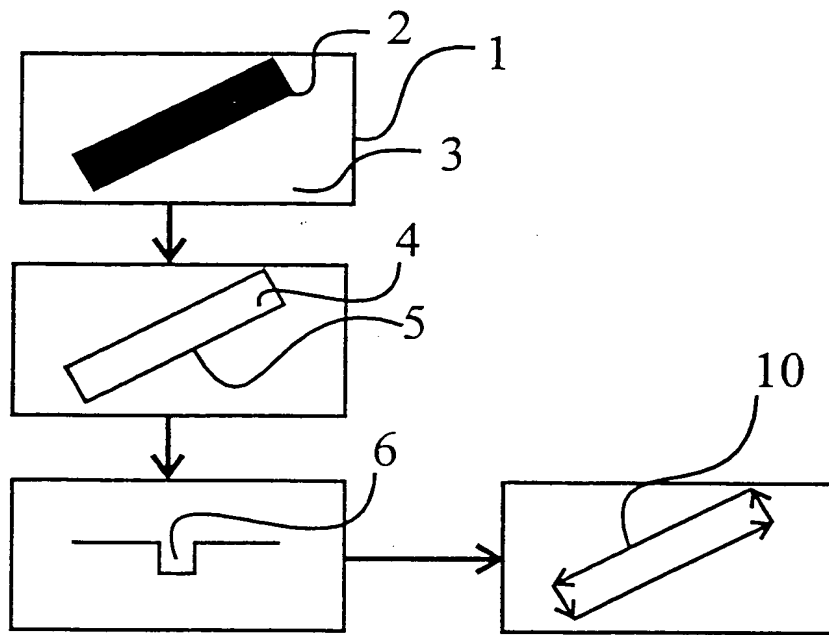


Fig. 1

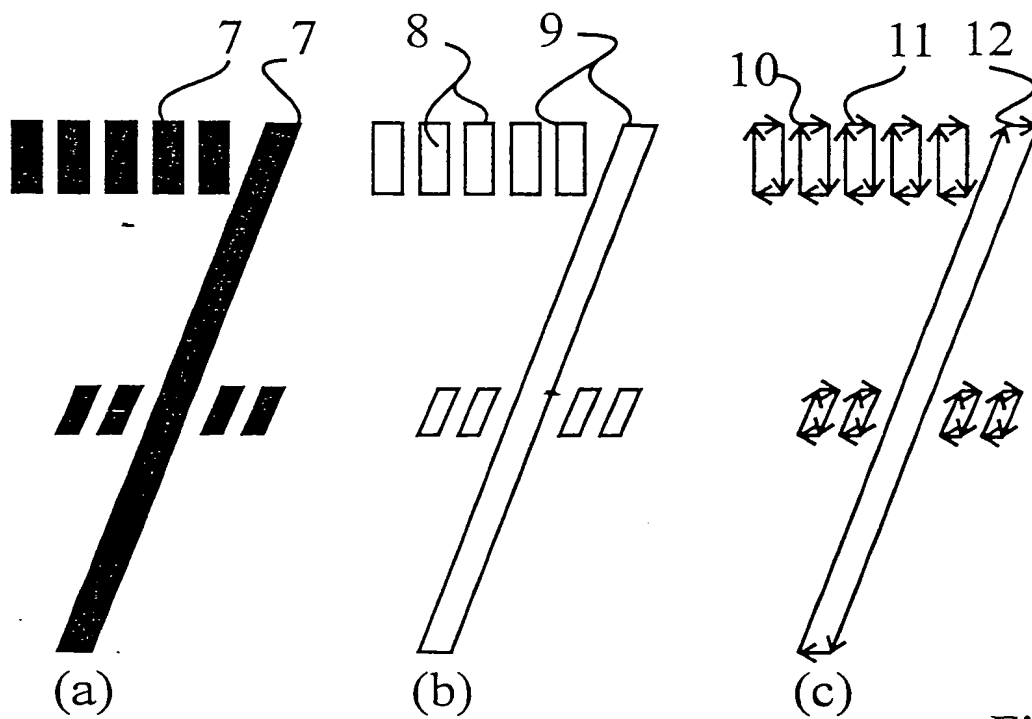


Fig. 2

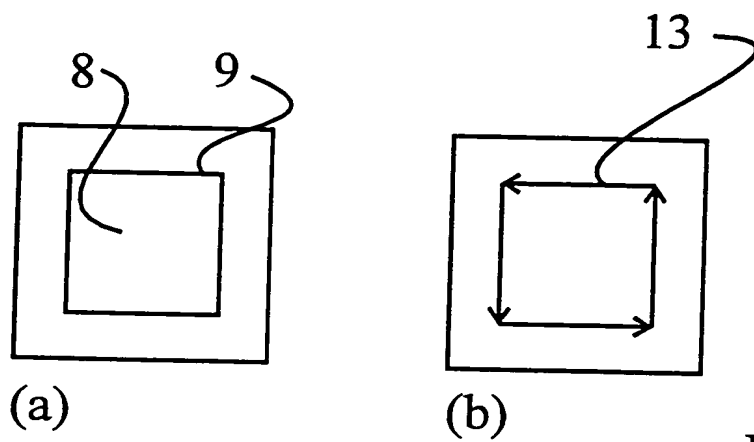


Fig. 3

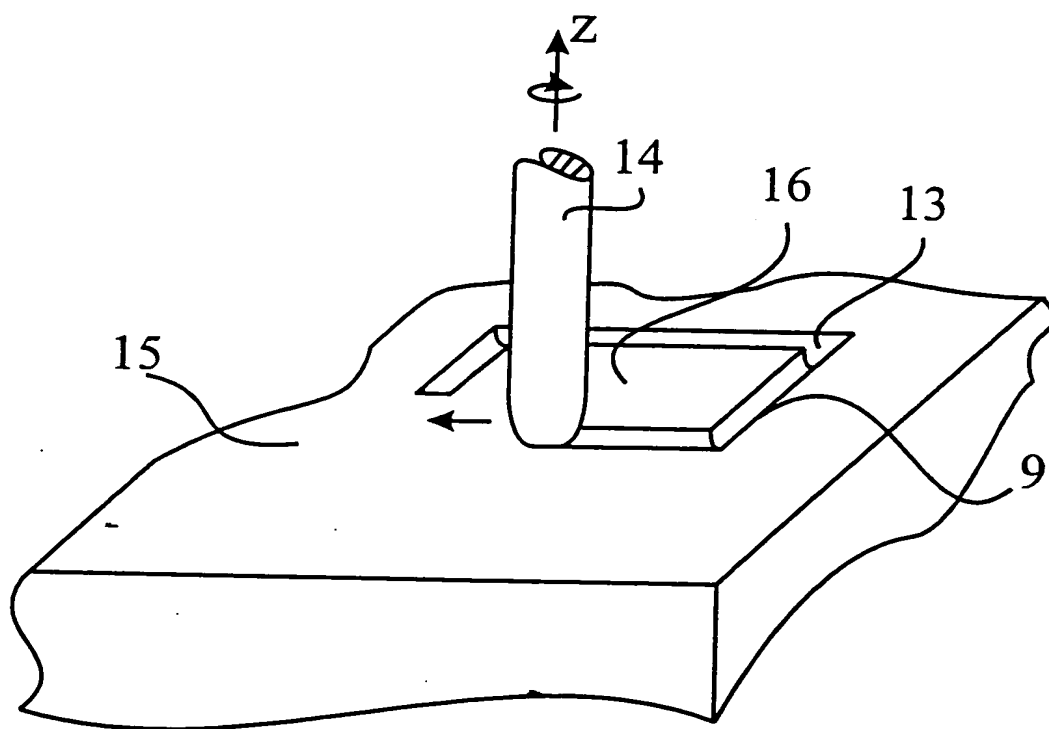


Fig. 4

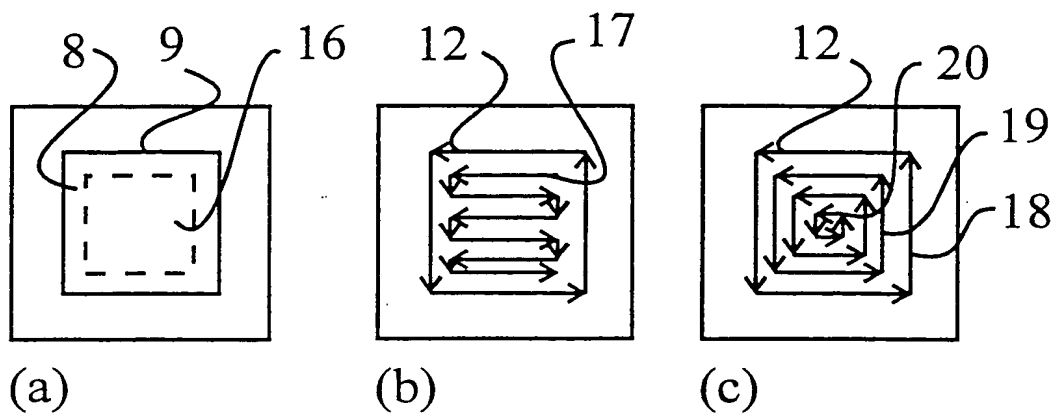


Fig. 5

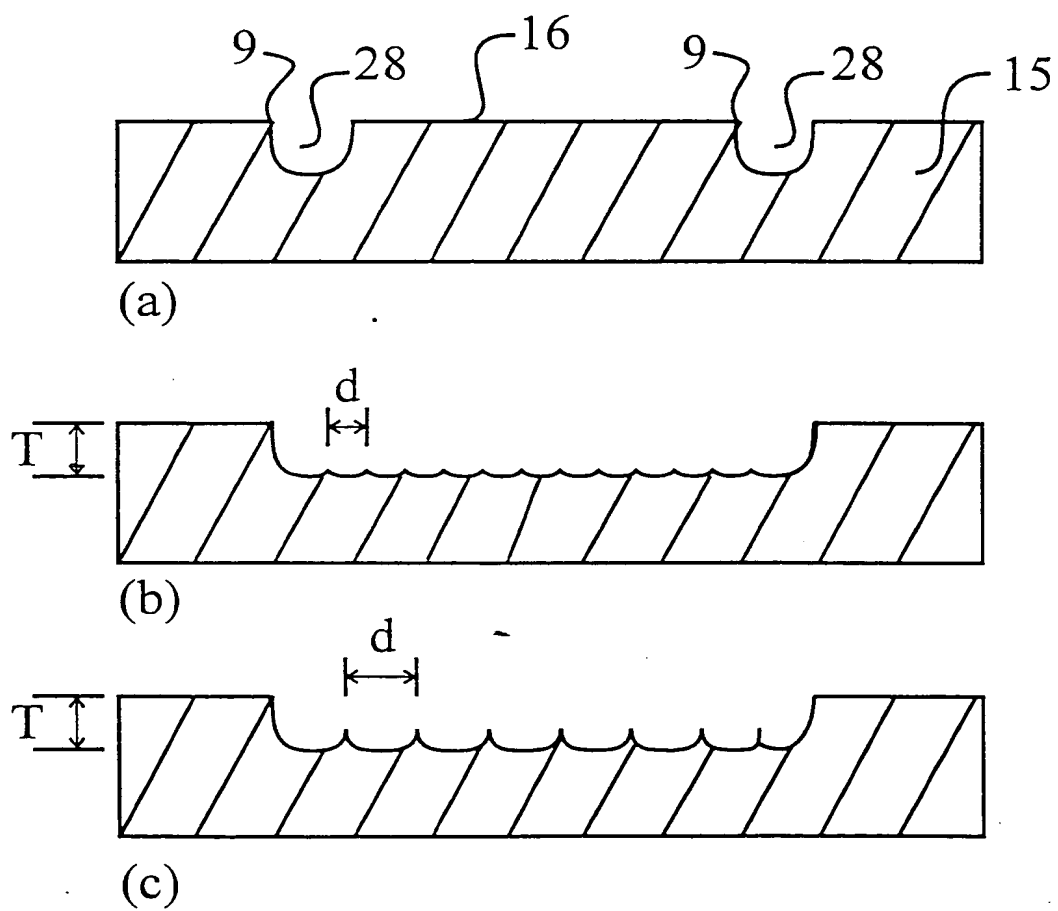


Fig. 6

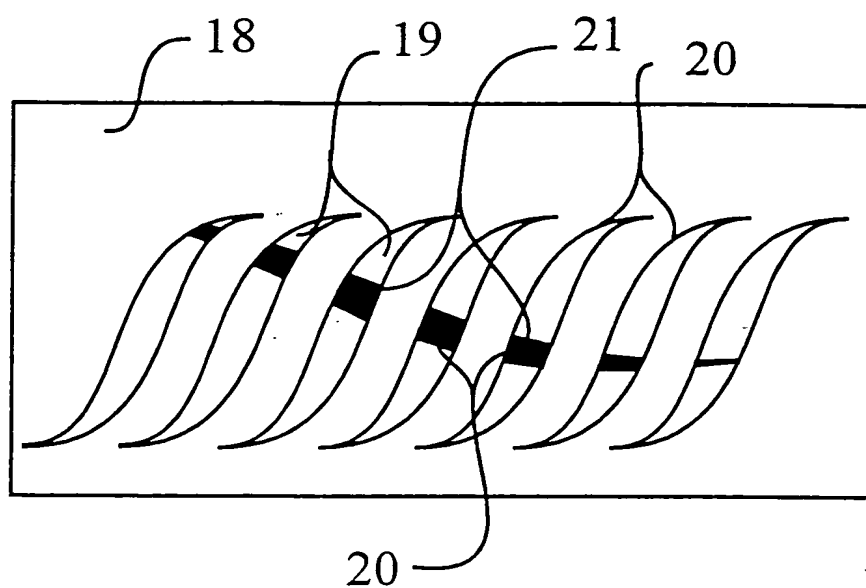


Fig. 7

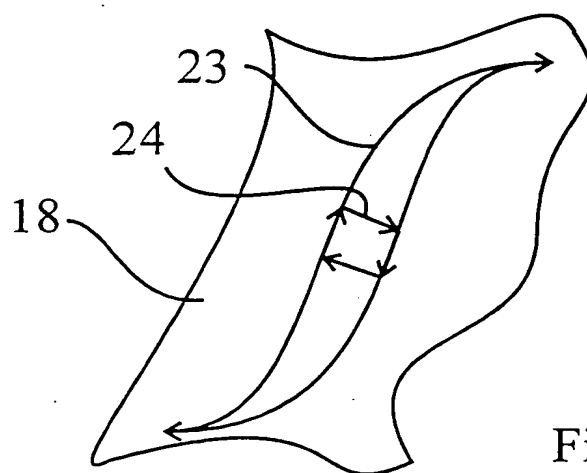
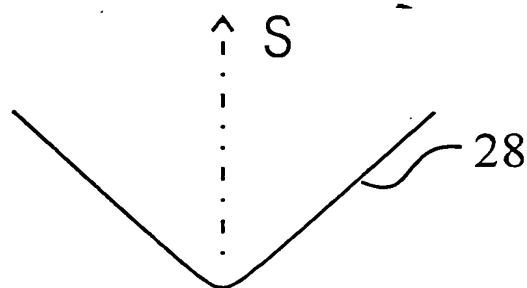
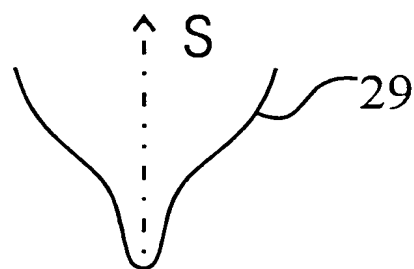


Fig. 8



(a)



(b) Fig. 9

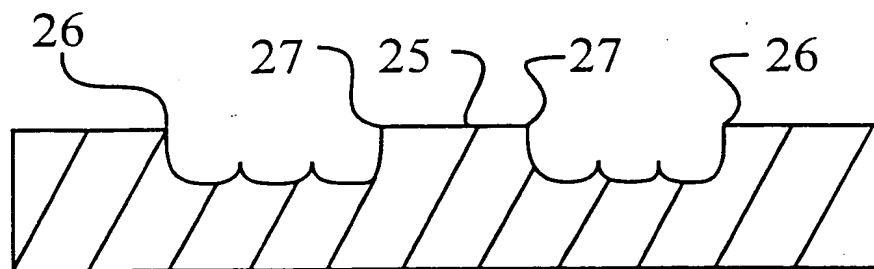


Fig. 10